

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 08215828
PUBLICATION DATE : 27-08-96

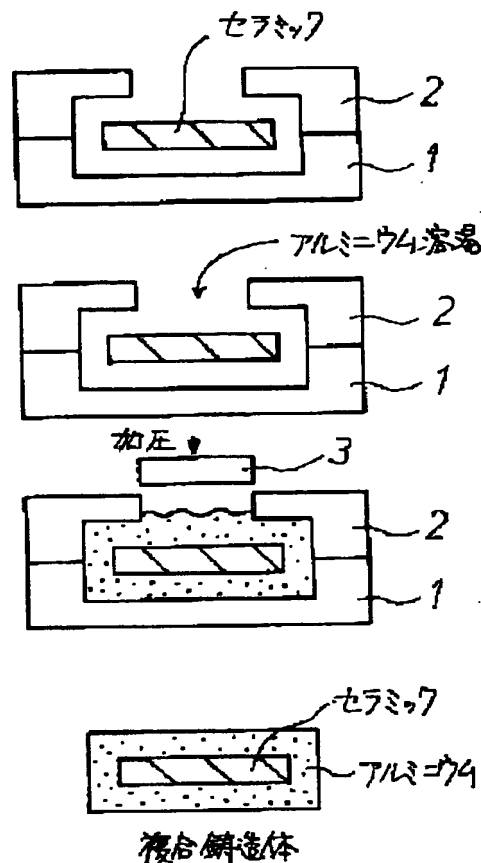
APPLICATION DATE : 10-02-95
APPLICATION NUMBER : 07022700

APPLICANT : NGK INSULATORS LTD;

INVENTOR : BABA TATSUO;

INT.CL. : B22D 18/02 B22D 19/00 C04B 37/02

TITLE : COMPOSITE CASTING BODY AND PRODUCTION THEREOF



ABSTRACT : PURPOSE: To provide a composite casting and a producing method thereof, in which the composite is easily obtd. and the uniform and sufficient mechanical characteristic can be obtd.

CONSTITUTION: The composite casting body is the one casting molten aluminum at high pressure into a ceramic-made honeycomb structural body. As the other way the composite casting body is the one casting the molten aluminum at the high pressure into porous ceramic body. Further, the producing method of the composite casting body is the method pouring the molten aluminum at a high pressure having $\geq 500\text{kg/cm}^2$ into the ceramic-made honeycomb structural body or porous ceramic body laid in the metallic molds 1, 2.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The compound casting object characterized by casting the molten metal of aluminum on the honeycomb structure object made from a ceramic.

[Claim 2] The compound casting object characterized by casting the molten metal of aluminum on a porous ceramic object.

[Claim 3] It is 500kg/cm² to the honeycomb structure object or porosity ceramic object made from a ceramic placed into metal mold. The manufacture approach of the compound casting object characterized by carrying out teeming of the aluminum molten metal with the above high pressure.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the compound casting object and its manufacture approach of the ceramic and aluminum which can be used as high intensity material, such as for example, a cylinder crank case for internal combustion engines, a piston for vessels, and metal mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] The compound casting object which compounded a ceramic and aluminum is developed from the former in order to raise the mechanical strength of an aluminum casting object. For example, the compound casting object which cast the molten metal of aluminum to ceramic fiber, such as nature fiber of an alumina and nature fiber of a silica alumina, is shown in JP,1-113162,A or JP,5-132728,A.

[0003] However, as for such a conventional compound casting object, what cast the molten metal of aluminum to the fiber board and the fiber paper of the quality of a ceramic was common. For this reason, the internal microstructure of a ceramic was uneven, it was hard to come out of the property when compound-izing, and there was a problem of compound-being hard toize. Furthermore, since the fiber board and the fiber paper of the quality of a ceramic had the low reinforcement of itself, it was easy to move them inside the mold at the time of casting, and they also had the problem that-izing could not be carried out [****] to a position.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention solves the above-mentioned conventional trouble, it is easy to compound, and it is made in order to offer the compound casting object which can acquire homogeneity and sufficient mechanical property by compound, and its manufacture approach.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The compound casting object of the 1st invention is characterized by the thing which was made in order to solve the above-mentioned technical problem and which cast the molten metal of aluminum on the honeycomb structure object made from a ceramic. Moreover, the compound casting object of the 2nd invention is characterized by the thing which was made in order to solve the same technical problem and which cast the molten metal of aluminum on the porous ceramic object. Furthermore, the manufacture approach of the compound casting object the 3rd invention is 500kg/cm² to the honeycomb structure object or porosity ceramic object made from a ceramic placed into metal mold. It is characterized by carrying out teeming of the aluminum molten metal with the above high pressure.

[0006] As for the honeycomb structure object made from the ceramic of the 1st invention, it is desirable that it is the quality of a cordylite, the quality of a mullite, or the quality of a cordylite-mullite preferably that it is the small ceramic of heat expansion. It is because there is a possibility that a ceramic object may break by the thermal shock when carrying out teeming of the molten metal of aluminum when ceramics other than these are used. Moreover, about a honeycomb structure object, a cel configuration has a strong point to a desirable hexagon head, although any are sufficient as a rectangular head, a hexagon head, etc. The number of cels in a 1 square inch is 100. It is desirable that it is more than a cel. Since the eye of a honeycomb will become coarse if there are few cels than this, compound-ization is because a rough next door and a homogeneous property are hard to be acquired.

[0007] The total pore volume of the ceramic base material itself which furthermore constitutes a honeycomb structure object is 0.15cm³/g. It is desirable that it is above. If there is less total pore volume than this, amount with an aluminum molten metal sufficient in a ceramic base material will not sink in, but the property by

compound-izing becomes is hard to be acquired. moreover, the pore size in a ceramic base material -- 10 micrometers - 100 μm it is -- things are desirable. If pore size is smaller than this, even if it will apply high pressure, when it is easy to produce the part into which an aluminum molten metal does not sink and pore size is larger than this, it is hard to take out the property as complex.

[0008] Next, also as for the ceramic object of the porosity of the 2nd invention, it is desirable that they are the quality of a cordylite, the quality of a mullite, or the quality of a cordylite-mullite by the same reason as the above. moreover, a handling top and reinforcement -- 10 kgf/cm^2 the above -- it is -- relative bulk density -- 0.4-1.0 it is -- things are desirable. Relative bulk density is 0.4. It becomes being the following with low strength, is inconvenient to handling, and is relative bulk density 1.0. If it exceeds, it will be hard to take out the property as complex. Similarly, if porosity exceeds 80%, it will become low strength, and it is it hard to take out the property as complex that porosity is less than 50%. the ceramic of this porosity -- pore size in the living body -- 10 micrometers - 100 μm it is -- things are desirable. When it will be hard for an aluminum molten metal to sink in if pore size is smaller than this, and pore size is larger than this, it is hard to take out the property as complex.

[0009] Above honeycomb structure objects and porous ceramic objects are set to the interior of metal mold 1 and 2 as shown in drawing 1 , and teeming of the aluminum molten metal is carried out. And it is 500 - 1500 kgf/cm^2 by the piston 3. After infiltrating a molten metal into the interior of the pore of a ceramic by pressurizing a molten metal by the pressure, it can cool and release from mold and a compound casting object can be acquired. In addition, the pressure in this case is 10 micrometers although it can choose suitably with the magnitude of the pore of a porosity ceramic object or a honeycomb structure object. Aluminum is infiltrated into the pore of extent and it is 2 30 kgf/mm . In order to make the above tensile strength discover, it is 500 kgf/cm^2 at least. It is desirable that it is above and it is 1500 kgf/cm^2 . The above is not desirable at a practical point.

[0010]

[Function] Each compound casting object of this invention has a homogeneous internal microstructure, and since it moreover casts the molten metal of aluminum in high pressure to a ceramic object with many openings, compound of a ceramic and a metal is carried out to easy and homogeneity, and it can acquire a desired complex property. Moreover, since itself has sufficient mechanical strength unlike the conventional fiber board or a fiber paper, these ceramic objects also have the advantage which handling is easy and tends to compound-ize to a position.

[0011]

[Example] The example of this invention is shown below.

[Example 1] The number of cels per 1 square inch is 100-400. 1000 kgf/cm^2 after setting the nature honeycomb structure object of a cordylite of the size of 150 x 100 x 10t mm in metal mold, respectively and casting the molten metal of the aluminium alloy of 700 ** to the interior by the individual High pressure casting of the pressure was applied and carried out. The aluminium alloy permeated in the cel of a honeycomb structure object, and into the ceramic base material, and the compound casting object was acquired. Width of face of 10mm from this compound casting object, the thickness of 10mm, and die length of 150mm The test piece was cut down and the tension test was performed at the room temperature. The result is shown in Table 1. In addition, the example of a comparison casts the molten metal of an aluminium alloy like an example to the commercial nature fiber board of an alumina.

[0012]

[Table 1]

| | 実施例 | | | | 比較例 |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-----|
| inch ² 当りのセル数 | 1 0 0 | 2 0 0 | 3 0 0 | 4 0 0 | —— |
| 全細孔容積(cm ³ /g) | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | —— |
| 引張強度(kgf/mm ²) | 3 6 | 3 8 | 4 8 | 5 2 | 2 9 |

[0013] As shown in Table 1, as for the compound casting object of an example, it turns out that the tensile strength which was far excellent compared with the thing of the example of a comparison was shown, and homogeneous compound-ization was performed. Next, the total pore volume of the quality of a ceramic which constitutes a honeycomb structure object was changed, and the same trial was performed. The result is shown in Table 2.

[0014]

[Table 2]

| | 実施例 | | | | |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| inch ² 当りのセル数 | 3 0 0 | 3 0 0 | 3 0 0 | 3 0 0 | 3 0 0 |
| 全細孔容積(cm ³ /g) | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.17 | 0.20 |
| 引張強度(kgf/mm ²) | 3 1 | 4 9 | 5 0 | 5 2 | 5 0 |

[0015] [Example 2] Relative bulk density is 0.4-1.5. Porosity ceramic object of the quality of a cordylite-mullite (150 x100 x10t mm) It set to metal mold and the aluminium alloy was cast in high pressure like the example 1. The reinforcement of the acquired compound casting object is shown in Table 3.

[0016]

[Table 3]

| | 実施例 | | | | 比較例 | |
|----------------------------|------|------|------|------|------|------|
| 嵩比重 | 0. 4 | 0. 6 | 0. 8 | 1. 0 | 1. 2 | 1. 5 |
| 見掛気孔率 (%) | 8 4 | 7 6 | 6 8 | 6 0 | 5 2 | 4 0 |
| 引張強度(kgf/mm ²) | 4 2 | 5 3 | 5 2 | 5 6 | 2 5 | * |
| *アルミニウム溶湯が浸透せず | | | | | | |

[0017] [Example 3] In case the base material of the quality of a cordylite-mullite is produced, an average diameter is 5, 10, 50,100, and 150, respectively. mum The styrene bead was made to mix and the base material which was vanished at the baking process and had a predetermined pore diameter came to hand. The test piece was created by the same approach as an example 1, and when the tension test was performed, the result as Table 4 was obtained.

[0018]

[Table 4]

| | 比較例 | 実施例 | | | 比較例 |
|----------------------------------|-----|-----|----|-----|-----|
| 平均気孔径 (μm) | 5 | 10 | 50 | 100 | 150 |
| 引張強度(kgf/mm^2) | 26 | 42 | 47 | 55 | 30 |

[0019]

[Effect of the Invention] The complex property which the compound casting object of this invention obtained by the manufacture approach of this invention had the homogeneous internal microstructure, was homogeneous since the molten metal of aluminum was moreover cast in high pressure to the ceramic object with many openings, and was excellent is demonstrated so that clearly from the above example. Moreover, these ceramic objects have the large reinforcement of itself as compared with the conventional fiber board etc., and it has the advantage which is [compound-] easy to use to a position. Therefore, the compound casting object of this invention fits the application as which a mechanical strength is required.

[Translation done.]

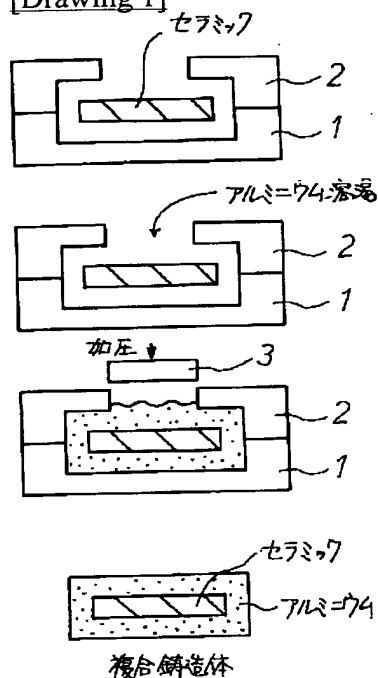
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

[Drawing 1]



[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-215828

(43) 公開日 平成8年(1996)8月27日

| (51)Int.Cl. ⁸ | 識別記号 | 庁内整理番号 | F I | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-------|--------|---------------|--------|
| B 2 2 D | 18/02 | | B 2 2 D 18/02 | L |
| | 19/00 | | 19/00 | E |
| C 0 4 B | 37/02 | | C 0 4 B 37/02 | Z |

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

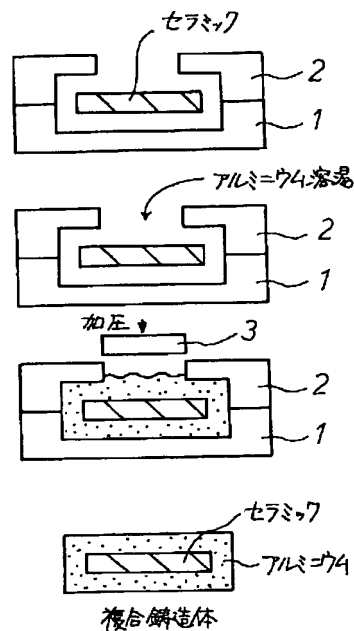
| | | | |
|-----------|-----------------|----------|---|
| (21) 出願番号 | 特願平7-22700 | (71) 出願人 | 000004064 日本碍子株式会社 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 |
| (22) 出願日 | 平成7年(1995)2月10日 | (72) 発明者 | 馬場 龍夫 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日 本碍子株式会社内 |
| | | (74) 代理人 | 弁理士 名嶋 明郎 (外2名) |

(54) 【発明の名称】 複合鋳造体及びその製造方法

(57) 【要約】

【目的】 複合が容易であり、均質かつ十分な機械的特性を得ることができる複合鋳造体及びその製造方法を提供する。

【構成】 第1の発明の複合鋳造体は、セラミック製のハニカム構造体にアルミニウムの溶湯を高圧で鋳造したものであり、第2の発明の複合鋳造体は、多孔質のセラミック体にアルミニウムの溶湯を高圧で鋳造したものである。また第3の発明の複合鋳造体の製造方法は、金型内に置かれたセラミック製のハニカム構造体または多孔質セラミック体に500kg/cm²以上の高圧でアルミニウム溶湯を注湯するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 セラミック製のハニカム構造体にアルミニウムの溶湯を鑄造したことを特徴とする複合鑄造体。

【請求項 2】 多孔質のセラミック体にアルミニウムの溶湯を鑄造したことを特徴とする複合鑄造体。

【請求項 3】 金型内に置かれたセラミック製のハニカム構造体または多孔質セラミック体に 500kg/cm² 以上の高圧でアルミニウム溶湯を注湯することを特徴とする複合鑄造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば内燃機関用エンジンブロック、船舶用ピストン、金型等の高強度材として用いることができるセラミックとアルミニウムとの複合鑄造体及びその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】アルミニウム鑄造体の機械的強度を向上させる目的で、セラミックとアルミニウムとを複合させた複合鑄造体が従来から開発されている。例えば特開平 1-113162 号公報や特開平 5-132728 号公報等には、アルミナ質繊維やシリカアルミナ質繊維等のセラミック繊維にアルミニウムの溶湯を鑄込んだ複合鑄造体が示されている。

【0003】ところがこのような従来の複合鑄造体は、セラミック質のファイバーボードやファイバーペーパーに対してアルミニウムの溶湯を鑄込んだものが普通であった。このためセラミックの内部微構造が不均一であり、複合化したときの特性が出にくく、また複合化しにくいという問題があった。更にセラミック質のファイバーボードやファイバーペーパーはそれ自体の強度が低い

【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記した従来の問題点を解決して、複合が容易であり、複合により均質かつ十分な機械的特性を得ることができる複合鑄造体及びその製造方法を提供するためになされたものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになされた第 1 の発明の複合鑄造体は、セラミック製のハニカム構造体にアルミニウムの溶湯を鑄造したことを特徴とするものである。また同一の課題を解決するためになされた第 2 の発明の複合鑄造体は、多孔質のセラミック体にアルミニウムの溶湯を鑄造したことを特徴とするものである。更に第 3 の発明の複合鑄造体の製造方法は、金型内に置かれたセラミック製のハニカム構造体または多孔質セラミック体に 500kg/cm² 以上の高圧でアルミニウム溶湯を注湯することを特徴とするものである。

【0006】第 1 の発明のセラミック製のハニカム構造体は、熱膨張の小さいセラミックであることが好ましくコージライト質、ムライト質、コージライト-ムライト質のいずれかであることが好ましい。これら以外のセラミックを使用すると、アルミニウムの溶湯を注湯したときの熱衝撃によってセラミック体が割れてしまうおそれがあるからである。またハニカム構造体については、セル形状は四角、六角等何れでもよいが強度の点から六角が好ましい。1 平方インチ中のセル数が 100 セル以上であることが好ましい。セル数がこれよりも少ないとハニカムの目が粗くなるため複合化が粗となり、均質な特性が得られにくいためである。

【0007】さらにハニカム構造体を構成するセラミック母材自体の全細孔容積が、0.15cm³/g 以上であることが好ましい。全細孔容積がこれよりも少ないとアルミニウム溶湯がセラミック母材中に十分な量が含まれず、複合化による特性が得られにくくなる。また、セラミック母材中の細孔径は 10μm ～ 100 μm であることが好ましい。細孔径がこれよりも小さいと高圧をかけてもアルミニウム溶湯が含まれない部分が生じ易く、細孔径がこれよりも大きいと複合体としての特性が出しにくいためである。

【0008】次に第 2 の発明の多孔質のセラミック体も、上記と同様の理由によってコージライト質、ムライト質、コージライト-ムライト質のいずれかであることが好ましい。またハンドリング上、強度は 10kgf/cm² 以上で、嵩比重は 0.4 ～ 1.0 であることが好ましい。嵩比重が 0.4 未満であると低強度となりハンドリングに不都合であり、嵩比重 1.0 を越えると複合体としての特性が出しにくい。同様に、気孔率が 80% を越えると低強度となり、気孔率が 50% 未満であると複合体としての特性が出しにくい。この多孔質のセラミック体中の細孔径は 10 μm ～ 100 μm であることが好ましい。細孔径がこれよりも小さいとアルミニウム溶湯が含まれにくく、細孔径がこれよりも大きいと複合体としての特性が出しにくいからである。

【0009】上記のようなハニカム構造体や多孔質のセラミック体は、図 1 に示されるように金型 1、2 の内部にセットされ、アルミニウム溶湯を注湯される。そしてピストン 3 により 500 ～ 1500kgf/cm² の圧力で溶湯を加圧することによりセラミックの気孔の内部に溶湯を含浸させ、冷却・離型して複合鑄造体を得ることができる。なお、この際の圧力は多孔質セラミック体やハニカム構造体の細孔の大きさによって適宜選択することができるが、10 μm 程度の細孔にアルミニウムを含浸させ、30kgf/mm² 以上の引張強度を発現させるためには少なくとも 500 kgf/cm² 以上であることが望ましく、また、1500kgf/cm² 以上は実用上の点で好ましくない。

【0010】

【作用】本発明の複合鑄造体はいずれも、内部微構造が

均質でしかも空隙の多いセラミック体に対してアルミニウムの溶湯を高圧で鑄造したものであるから、セラミックと金属の複合が容易かつ均質に行われ、所望の複合体特性を得ることができる。またこれらのセラミック体は従来のファイバーボードやファイバーペーパーとは異なり、それ自体が十分な機械的強度を有するものであるから、取扱いが容易であって所定の位置に複合化し易い利点もある。

【0011】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。

【実施例1】1平方インチ当りのセル数が100～400個で、 $150 \times 100 \times 10^4$ mmのサイズのコージライト質ハニ

＊カム構造体を金型内にそれぞれセットし、その内部に700℃のアルミニウム合金の溶湯を鑄込んだうえ、 1000 kgf/cm^2 の圧力を加えて高圧鑄造した。アルミニウム合金はハニカム構造体のセル内及びセラミック母材中に浸透し、複合鑄造体を得られた。この複合鑄造体から、幅10mm、肉厚10mm、長さ150mmの試験片を切り出して室温で引張試験を行なった。その結果を表1に示す。なお、比較例は市販のアルミナ質ファイバーボードに実施例と同様にアルミニウム合金の溶湯を鑄込んだものである。

【0012】

【表1】

| | 実施例 | | | | 比較例 |
|---------------------------------|------|------|------|------|-----|
| inch ² 当りのセル数 | 100 | 200 | 300 | 400 | —— |
| 全細孔容積(cm^3/g) | 0.17 | 0.17 | 0.17 | 0.17 | —— |
| 引張強度(kgf/mm^2) | 36 | 38 | 48 | 52 | 29 |

【0013】表1に示したように、実施例の複合鑄造体は比較例のものに比べてはるかに優れた引張強度を示し、均質な複合化が行なわれたことが分かる。次にハニカム構造体を構成するセラミック質の全細孔容積を変化※

※させて同様の試験を行なった。その結果を表2に示す。

【0014】

【表2】

| | 実施例 | | | | |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| inch ² 当りのセル数 | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 |
| 全細孔容積(cm^3/g) | 0.05 | 0.10 | 0.15 | 0.17 | 0.20 |
| 引張強度(kgf/mm^2) | 31 | 49 | 50 | 52 | 50 |

【0015】【実施例2】嵩比重が0.4～1.5のコージライトームライト質の多孔質セラミック体($150 \times 100 \times 10^4$ mm)を金型にセットし、実施例1と同様にアルミニウム合金を高圧で鑄造した。得られた複合鑄造体の強★

★度を表3に示す。

【0016】

【表3】

| | 実施例 | | | | 比較例 | |
|---------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 嵩比重 | 0.4 | 0.6 | 0.8 | 1.0 | 1.2 | 1.5 |
| 見掛気孔率(%) | 84 | 76 | 68 | 60 | 52 | 40 |
| 引張強度(kgf/mm^2) | 42 | 53 | 52 | 56 | 25 | * |
| *アルミニウム溶湯が浸透せず | | | | | | |

【0017】【実施例3】コージライトームライト質の 50 母材を作製する際に、平均直径がそれぞれ5、10、50、

100、150 μm のスチレンビーズを混入させ、焼成工程で消失させて所定の気孔径を持った母材を入手した。実施例1と同様な方法で試験片を作成し、引張試験を行な*

※ ったところ表4のと通りの結果が得られた。

【0018】

【表4】

| | 比較例 | 実施例 | | | 比較例 |
|-----------------------------------|-----|-----|----|-----|-----|
| 平均気孔径 (μm) | 5 | 10 | 50 | 100 | 150 |
| 引張強度 (kgf/mm^2) | 26 | 42 | 47 | 55 | 30 |

【0019】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなように、本発明の製造方法によって得られる本発明の複合鋳造体は内部微構造が均質でしかも空隙の多いセラミック体に対してアルミニウムの溶湯を高圧で鋳造したものであるから、均質で優れた複合特性を発揮するものである。またこれらのセラミック体は従来のファイバーボード等に※

※ 比較してそれ自体の強度が大きく、所定の位置に複合化し易い利点を有する。よって本発明の複合鋳造体は、機械的強度が要求される用途に適したものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の複合化の工程を示す断面図である。

【符号の説明】

1 金型、2 金型、3 ピストン

【図1】

